

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Kebakaran merupakan suatu bencana yang dapat menimbulkan kerugian material dan kesehatan yang cukup besar [1], [2]. Oleh karena itu, *respons* yang cepat dan efisien dari petugas pemadam kebakaran sangat penting dalam mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh kebakaran. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 144 Pasal 4 Tahun 2018, petugas pemadam kebakaran wajib melaksanakan tugasnya untuk memberikan pelayanan yang cepat dan efisien dalam misi penyelamatan. Salah satu parameter yang diatur adalah waktu tanggap, dimana mereka diharapkan tiba di lokasi kebakaran dalam waktu maksimal 15 menit setelah menerima laporan [3].

Waktu tanggap adalah total waktu yang diperlukan semenjak laporan diterima sampai unit tanggap tiba di lokasi. Dibutuhkan waktu tanggap yang cepat untuk dapat meminimalisasi jumlah korban dan kerugian yang disebabkan oleh kasus yang terjadi. Menurut Neil Challands, setiap penambahan satu menit waktu tanggap dalam kasus kebakaran akan menambah kerugian sebesar NZ\$4.000 [4]. Berdasarkan data kejadian kebakaran di Kota Bandung tahun 2023, Kerugian yang ditimbulkan akibat kasus kebakaran adalah 45 miliar rupiah [5]. Keterlambatan dalam merespons peristiwa kebakaran dapat menimbulkan konsekuensi yang serius. Memperpanjang waktu tanggap dapat meningkatkan kerugian akibat bencana kebakaran [3]. Selain kerugian materil, kesehatan para korban juga dapat terganggu akibat gangguan pernafasan akibat asap tersebut [6], [7], [8]. Oleh karena itu, kepatuhan terhadap peraturan waktu tanggap yang ketat ini menjadi sangat penting dalam pencegahan dan penanggulangan kebakaran [9].

Petugas pemadam kebakaran seringkali menghadapi berbagai kendala dalam mencapai lokasi kebakaran yang dapat mengakibatkan tertundanya waktu tanggap. Salah satu kendala utamanya adalah kemacetan lalu lintas, khususnya di wilayah perkotaan seperti Bandung. Kemacetan yang parah dapat menghambat laju kendaraan pemadam kebakaran sehingga terjebak di antara kendaraan lain yang tidak dapat bergerak.

Kemacetan berdampak terhadap terlambatnya waktu tanggap (*response time*) Diskar PB dalam perjalanan menuju TKP. Dalam menentukan rute perjalanan Pemadam kebakaran memiliki resiko yang besar. Keadaan jalanan yang padat membuat mobil pemadam kebakaran

sulit dalam menentukan rute optimal [10]. Kemacetan lalu lintas yang terus meningkat di Kota Bandung, tercermin dari nilai rasio volume terhadap kapasitas (V/C Ratio) sebesar 40% . Kemacetan ini menjadi tantangan serius dalam mengoptimalkan waktu tanggap darurat, terutama bagi layanan pemadam kebakaran. Proyeksi nilai rasio mencapai 100% pada tahun 2035, sebagaimana diungkapkan oleh Bapak Koswara, Kepala Dinas Perhubungan Jawa Barat. Hal ini menandakan kapasitas jalan yang sepenuhnya terisi dan potensi kemacetan total. Kondisi ini membawa konsekuensi serius, seperti peningkatan risiko cedera, kerugian harta benda, dan bahkan hilangnya nyawa akibat keterlambatan pergerakan kendaraan darurat.

Lebar jalan yang sempit dan adanya median jalan yang tidak dapat dilalui juga menjadi kendala yang cukup besar. Jalan yang terlalu sempit dapat menghambat pergerakan mobil pemadam kebakaran, sedangkan median jalan yang tinggi atau sulit dilalui akan memperburuk keadaan dengan membatasi kemampuan kendaraan untuk berbelok atau mengubah rute dengan cepat. Lebar jalan dan median jalan menjadi masalah yang dihadapi oleh petugas dikarenakan karakteristik mobil damkar biasanya memiliki ukuran yang besar dan berat. Selain itu, mobil damkar juga membutuhkan ruang parkir yang cukup besar [11], [12], [13].

Cuaca memainkan peranan penting dalam menambah kesulitan bagi petugas pemadam kebakaran. Hujan deras atau kondisi jalan yang licin dapat memperlambat laju kendaraan mereka dan meningkatkan risiko kecelakaan di jalan. Selain itu, kabut tebal atau hujan lebat dapat mengurangi jarak pandang secara signifikan, sehingga mempersulit navigasi tim pemadam kebakaran dalam mencapai lokasi kebakaran dengan cepat dan aman. Kondisi cuaca ekstrem ini tidak hanya memperpanjang waktu respons, tetapi juga menambah tantangan tambahan yang harus dihadapi oleh petugas saat mencoba mengendalikan api dan menyelamatkan nyawa serta properti. Oleh karena itu, persiapan yang matang dan kemampuan adaptasi yang tinggi sangat diperlukan untuk mengatasi tantangan yang disebabkan oleh kondisi cuaca yang tidak menentu.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian diatas, dapat dirumuskan beberapa masalah utama yang perlu diatasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas waktu tanggap petugas pemadam kebakaran dalam menangani kebakaran di Kota Bandung:

1. Bagaimana memastikan bahwa petugas pemadam kebakaran dapat memenuhi waktu tanggap yang telah diatur pada Undang-undang nomor 114 pasal 4 tahun 2018, yaitu maksimal 15 menit setelah menerima laporan kebakaran?
2. Apa saja kendala utama yang menyebabkan keterlambatan waktu tanggap petugas pemadam kebakaran di Kota Bandung?
3. Bagaimana mengatasi hambatan kemacetan lalu lintas yang mengambat laju kendaraan pemadam kebakaran sehingga petugas tidak mengalami keterlambatan saat merespon kejadian?
4. Apa dampak dari keterlambatan waktu tanggap terhadap kerugian material dan kesehatan akibat kebakaran?

Solusi yang dihasilkan dari rumusan masalah ini dapat membantu secara signifikan untuk meningkatkan efisiensi waktu tanggap pemadam kebakaran, sehingga kerugian akibat kebakaran dapat diminimalisir dan keselamatan masyarakat dapat lebih terjamin. Peningkatan ini tidak hanya berdampak positif pada perlindungan aset dan nyawa warga, tetapi juga menciptakan rasa aman dan kepercayaan masyarakat terhadap respons cepat dan efektif dari petugas pemadam kebakaran. Peningkatan kinerja pemadam kebakaran ini akan mendukung terciptanya lingkungan yang lebih aman dan tangguh dalam menghadapi bencana kebakaran di masa mendatang.

### **1.3 Tujuan dan Manfaat**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem yang mampu memvisualisasikan strategi petugas pemadam kebakaran dalam meningkatkan waktu tanggap saat penanganan kejadian. Peningkatan waktu tanggap sangat penting dalam upaya meminimalkan kerusakan dan korban jiwa akibat kebakaran. Dengan memanfaatkan teknologi terkini, penelitian ini berupaya menghadirkan solusi yang lebih efektif dan efisien dalam penanganan situasi darurat kebakaran.

Manfaat utama dari penelitian ini adalah membantu petugas pemadam kebakaran dalam menghindari arus lalu lintas yang padat. Dalam kondisi darurat, waktu adalah faktor krusial, dan keberhasilan dalam menavigasi lalu lintas yang padat dapat sangat mempengaruhi hasil akhir dari upaya penyelamatan. Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat memberikan panduan real-time kepada petugas, sehingga mereka dapat memilih rute tercepat dan teraman untuk mencapai lokasi kejadian.

Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan sebagai referensi bagi peneliti lain yang ingin mengkaji topik serupa atau melanjutkan penelitian ini. Dengan adanya data dan temuan dari penelitian ini, diharapkan dapat membuka peluang bagi pengembangan lebih lanjut dalam bidang manajemen bencana dan respon darurat. Peneliti lain dapat memanfaatkan hasil penelitian ini sebagai dasar untuk inovasi dan pengembangan teknologi yang lebih maju.

Visualisasi strategi yang dilakukan oleh petugas pemadam kebakaran juga menjadi fokus penting dalam penelitian ini. Dengan menggunakan berbagai teknik visualisasi, diharapkan dapat memberikan gambaran yang jelas dan komprehensif tentang langkah-langkah yang diambil oleh petugas dalam situasi darurat. Hal ini tidak hanya bermanfaat bagi petugas pemadam kebakaran itu sendiri, tetapi juga bagi pihak-pihak terkait yang perlu memahami proses dan strategi dalam penanganan kebakaran.

Penelitian ini juga bertujuan untuk meningkatkan efisiensi waktu dan produktivitas dalam operasi pemadam kebakaran. Dengan adanya sistem yang dapat memantau dan menganalisis berbagai variabel dalam waktu nyata, diharapkan dapat mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan meminimalkan waktu yang terbuang. Efisiensi waktu ini sangat penting dalam konteks penanganan kebakaran, di mana setiap detik sangat berharga.

Akhirnya, penelitian ini diharapkan dapat memberikan dampak positif yang signifikan dalam upaya meningkatkan kesiapan dan responsivitas petugas pemadam kebakaran. Dengan sistem yang lebih canggih dan terintegrasi, diharapkan dapat tercipta koordinasi yang lebih baik antara berbagai pihak yang terlibat dalam penanganan kebakaran. Pada akhirnya, tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menyelamatkan lebih banyak nyawa dan mengurangi kerugian akibat kebakaran melalui penggunaan teknologi yang tepat dan efisien.

#### **1.4 Analisa Masalah**

Dinas Pemadam Kebakaran dan Penanggulangan Bencana (Diskar PB) mengalami banyaknya hambatan pada saat menuju lokasi TKP untuk melakukan pemadaman kebakaran dan evakuasi. Hambatan-hambatan tersebut menjadi dampak negatif selama proses berlangsung. Dampak tersebut menjadi aspek penting sebagai titik fokus permasalahan pada proyek ini. Maka dari itu tujuan proyek ini mampu mengoptimalkan perjalanan petugas menuju TKP. Adapun aspek-aspek yang mempengaruhi saat melakukan pemadaman kebakaran dan evakuasi yaitu:

### **1.4.1 Aspek Teknis**

Hasil yang didapatkan dari wawancara dengan Kepala Seksi Operasi Pemadam, Bapak Asep Rahmat S.Pd, terdapat enam parameter yang merupakan hambatan yang terjadi di lapangan. Parameter tersebut sangat mempengaruhi *response time* petugas saat menuju TKP. Parameter yang menjadi hambatan petugas yaitu:

#### **1. Lebar Jalan**

Menurut Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 34 Tahun 2006, kebutuhan lebar badan jalan paling sedikit 3,5 meter ini mengandung maksud agar lebar jalur lalu lintas dapat mencapai 3 meter. Dengan demikian, pada keadaan darurat dapat dilewati mobil dan kendaraan khusus lainnya. Namun masih banyak lebar jalan yang tidak mencapai minimal kebutuhan. Hal ini membuat mobil pemadam kebakaran tidak dapat melewati jalur yang akan dilalui [14].

#### **2. Median Jalan**

Median jalan merupakan pemisah jalur lalu lintas untuk menghilangkan terjadinya konflik dengan jalur arah berlawanan [15]. Mobil pemadam kebakaran tidak dapat meningkatkan kecepatan yang disebabkan oleh pemisah jalur. Faktor penghambat median jalan lainnya adalah gapura dan portal. Tinggi gapura yang disarankan minimal 3,6 meter sampai 4,2 meter dan lebar minimal 2,5 meter. Disarankan karena mobil pemadam kebakaran Kota Bandung memiliki tinggi 3,2 meter dapat melalui gapura. Keberadaan portal yang terkunci secara permanen dan pos yang jauh dari portal juga menjadi kendala penghambat waktu.

#### **3. Banyaknya persimpangan jalan**

Kendaraan pemadam kebakaran yang besar memerlukan ruang yang lebar dalam melakukan manuver. Namun, sebagian jalanan Kota Bandung tidak memiliki ruang yang cukup untuk melakukan manuver. Hal ini merupakan faktor penghambat dikarenakan butuh konsentrasi yang tinggi dan berhati-hati dalam melakukan manuver.

#### **4. Jarak tempuh menuju TKP**

Markas komando Kota Bandung memiliki lima wilayah manajemen pemadam kebakaran dengan radius 2,5 km dan waktu tanggap 15 menit. Jika melebihi radius maka waktu tanggap yang diperlukan akan meningkat.

Jarak yang jauh menuju TKP menjadi kendala menentukan waktu tanggap. Jarak tempuh menuju TKP menjadi salah satu faktor penghambat pada mobil damkar. Waktu yang diperlukan untuk menuju TKP ditentukan oleh jarak tempuh, semakin jauh jarak tempuh yang dibutuhkan maka akan semakin lama waktu yang diperlukan. Maksimal waktu yang diperlukan pemadam kebakaran dan penanggulangan bencana adalah 15 menit.

## **5. Kemacetan**

Kemacetan merupakan faktor penghambat perjalanan petugas Diskar PB menuju TKP. Keadaan kondisi jalanan Kota Bandung yang padat disebabkan oleh infrastruktur jalanan yang tidak memadai disertai jumlah kendaraan yang melebihi kapasitas jalan. Kemacetan juga diakibatkan karena kurangnya kesadaran masyarakat dalam berlalu lintas. Hal ini menyebabkan petugas mencari rute optimal agar menghindari kemacetan [10].

## **6. Cuaca**

Cuaca adalah bentuk awal yang terkait dengan pemahaman kondisi fisik udara pada suatu tempat dan waktu tertentu serta dapat diartikan sebagai peristiwa perubahan atmosfer yang terjadi saat ini dan dapat berubah dari waktu ke waktu [16]. Cuaca menjadi salah satu faktor penghambat bagi Diskar PB. Hujan merupakan faktor penghambat bagi petugas. Pada kondisi cuaca tersebut, mengakibatkan jarak pandang petugas terganggu. Hal ini menyebabkan petugas tidak dapat mengendarai mobil dengan kecepatan tinggi.

### **1.4.2 Aspek Ekonomi**

Ratusan kasus yang ditangani oleh Dinas Pemadam Kebakaran Dan penanggulangan telah terjadi di wilayah Kota Bandung. Nilai kerugian diperkirakan mencapai 56 miliar rupiah berdasarkan data tahun 2021. Kerugian tersebut dihitung berdasarkan jumlah bangunan rumah, pasar, bangunan industri, dan bangunan umum yang terbakar [17].

### **1.4.3 Aspek Kesehatan**

Pada dasarnya, penyebaran titik api kebakaran dapat terjadi dalam hitungan detik. Kerugian yang disebabkan oleh kebakaran dapat berupa kehilangan harta benda, orang terdekat dan juga kesehatan. Kebakaran menghasilkan debu halus yang mudah terhirup dan mengganggu sistem pernapasan, selain itu dapat menyebabkan iritasi mata, berpotensi merusak

kesehatan ibu hamil dan janin, peningkatan resiko penyakit jantung, dan perkembangan sel abnormal pada paru-paru [6], [18].

## 1.5 Analisa Solusi yang Ada

Berikut adalah analisis dari beberapa solusi yang telah diberikan oleh Diskar PB berdasarkan hasil wawancara dengan Kepala Seksi Operasi Pemadam, Bapak Asep Rahmat S.Pd, untuk penentuan rute tercepat pada mobil petugas:

### 1. *Geographic Information System (GIS):*

*Geographic Information System* adalah suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis dan sumber daya manusia yang bekerja bersama secara efektif untuk memasukkan, menyimpan, memperbaiki, memperbaharui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisa dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis [19]. Model GIS dapat dimanfaatkan untuk mengidentifikasi beberapa variabel yang mempengaruhi waktu tempuh mobil pemadam kebakaran.

- **Kelebihan:**

- Dapat melihat secara visual geografis dalam bentuk *maps*.

- **Kekurangan:**

- Mempertimbangkan jarak tempuh, waktu, kemacetan, penggunaan lahan, dan keterbatasan dalam hal akurasi dan keandalan.

### 2. **Kerja Sama dengan Dinas Perhubungan Kota Bandung:**

Dinas Pemadam Kebakaran dan Penanggulangan Bencana melakukan kerjasama dengan Dinas Perhubungan untuk meningkatkan efisiensi waktu yang dibutuhkan pemadam untuk mencapai tempat lokasi kejadian. Pada kejadian evakuasi dan penanggulangan bencana petugas menghubungi Dinas Perhubungan Kota Bandung untuk membantu menghijaukan lampu lalu lintas yang akan dilalui oleh petugas, sehingga jalan menuju TKP menjadi lebih mudah dilewati (**Lampiran 1**).

- **Kelebihan:**

- Pengaturan sistem lampu lalu lintas pada saat menuju TKP

- **Kekurangan:**

- Dinas Perhubungan Kota hanya dapat mengontrol lampu lalu lintas Kota

### 3. Komunikasi antar petugas:

Komunikasi antar petugas pada saat melakukan proses evakuasi dan penanggulangan bencana menggunakan *handy talkie*. Penggunaan *handy talkie* berfungsi sebagai alat komunikasi untuk saling bertukar informasi rute diperjalanan.

- **Kelebihan:**

- Mempermudah komunikasi petugas antar unit (mobil)

- **Kekurangan:**

- Tidak adanya interaksi penjelasan antar petugas
- Saluran radio petugas dengan dinas perhubungan berbeda

### 4. Pos Unit (UPT):

Diskar PB Pusat membentuk pos-pos unit untuk menaungi Wilayah Manajemen Kebakaran (WMK). Menurut Peraturan Menteri (Permen) Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 20 Tahun 2009, radius WMK ditetapkan sebesar 2,5 km yang ditentukan oleh jarak tempuh kendaraan Damkar dalam waktu 15 menit menuju TKP [20].

- **Kelebihan:**

- Waktu tanggap (*response time*) lebih optimal

- **Kekurangan:**

- Fasilitas belum merasa di beberapa UPT.

### 5. Relawan Pemadam Kebakaran (Redkar):

Redkar adalah personel yang diangkat dari masing-masing kecamatan. Jumlah personel Redkar berjumlah maksimal dua belas orang dalam satu kecamatan. Tugas seorang Redkar sebagai orang pertama yang berada di TKP serta membantu melancarkan perjalanan petugas menuju TKP.

- **Kelebihan:**

- Melakukan tanggap sigap untuk melakukan pertolongan pertama dalam evakuasi kebakaran.

- **Kekurangan:**

- Fasilitas yang tidak mencukupi.